

Асп. А.Т. Мезенцев, Е.В. Кох, Н.В. Сенчило, Д.В. Чендарев
Рук. В.А. Усольцев
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЕРТИКАЛЬНО-ФРАКЦИОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ КРОН ДЕРЕВЬЕВ КАК ОДНА ИЗ КАЛИБРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ

Дистанционное зондирование Земли сегодня эффективно используется при оценке различных параметров лесных насаждений, в том числе структуры их фитомассы [1, 2]. Для калибровки (выверки) данных аэрокосмической съемки фитомассы деревьев и насаждений необходимы характеристики ее морфоструктуры, полученные путем непосредственных измерений деревьев на пробных площадях. Кроме того, знание вертикально-фракционного распределения фитомассы и продукции разных органов древесных растений в толще лесного полога позволяет решать многие вопросы биогеоценотического процесса [3].

Анализ вертикальной структуры фитомассы древостоев привел к выделению биогеогоризонтов по вертикальному профилю древесного полога. Такие исследования выполняются на отдельных деревьях и их совокупностях обычно без привлечения статистических методов [3]. Однако осознается и определенная доля условности в методике выделения биогеогоризонтов.

Объекты настоящего исследования те же, что в предыдущей статье сборника, только вместо возраста мутовки учитывалась ее высота от корневой шейки, т.е. фиксировалось положение каждой мутовки дерева в толще лесного полога. Соответственно распределение фитомассы мутовок моделировали не по их возрасту, а по высоте в пологе насаждения.

Последовательность расчетов рекурсивной системы уравнений в основном аналогична той, что приведена в предыдущей статье настоящего сборника. Рассчитано регрессионное уравнение:

$$\ln P = -1,267 - 0,226 \ln S - 0,687 (\ln S)^2 - 0,154 (\ln S)^3 - 1,169 \ln A + \\ + 1,361 \ln D + 0,749 \ln B - 0,343 (\ln B)^2 - 0,779 (\ln S)(\ln A) + 2,173 (\ln S)(\ln H); \quad (1) \\ R^2 = 0,596; \quad SE = 0,99;$$

где P – фитомасса мутовки в абсолютно сухом состоянии, кг;

S – расстояние мутовки от корневой шейки ствола, или от пня, м;

A , H и D – соответственно возраст (лет), высота (м) и диаметр ствола дерева (см);

B – порядковый номер класса бонитета (от 1 до 4).

Все константы при независимых переменных в уравнении (1) значимы на уровне t_{05} .

Дополнительно к основному уравнению (1) рассчитана рекурсивная система связанных уравнений:

$$\ln H = -1,288 + 0,630 \ln A + 0,539 \ln D - 0,236 \ln B + 0,303 \ln N - 0,0318 (\ln N)^2; \quad (2)$$

$$R^2 = 0,950; SE = 0,14;$$

$$\ln D = 0,589 + 0,655 \ln A - 0,204 \ln B - 0,346 \ln N; \quad R^2 = 0,532; SE = 0,44; \quad (3)$$

$$\ln N = 5,210 - 1,178 \ln A + 0,0527 \ln B; \quad R^2 = 0,735; SE = 0,29, \quad (4)$$

где N – число деревьев на 1 га, тыс. экз.

Все константы при независимых переменных в уравнениях (2)–(4) значимы на уровне t_{05} .

Последовательность табулирования полученной «цепочки» уравнений следующая: вначале по задаваемым значениям возраста дерева и класса бонитета древостоя рассчитывается густота древостоя (уравнение 4), затем расчетные значения густоты и задаваемые значения возраста и класса бонитета подставляются в уравнение (3) и получаются соответствующие значения диаметра ствола. Далее расчетные значения густоты древостоя и диаметра ствола, а также задаваемые значения возраста дерева и класса бонитета древостоя подставляются в уравнение (2) и получаются соответствующие значения высоты дерева.

Наконец, задаваемые значения высоты мутовки от уровня корневой шейки, возраста дерева и класса бонитета, а также расчетные диаметра ствола и высоты дерева подставляются в уравнение (1) и получаются соответствующие значения фитомассы мутовки. При табулировании уравнения (1) предельное значение высоты мутовки от корневой шейки S_{\max} (т.е. общая высота дерева) рассчитывается по уравнению (2), а начальное значение (т.е. высота первой живой ветви от корневой шейки, или пня) определяется по уравнению:

$$\ln S_{\min} = -5,217 + 0,465 \ln A - 1,059 \ln D + 2,932 \ln H - 0,255 \ln B +$$

$$+ 1,197 \ln N - 0,334 (\ln N)^2;$$

$$R^2 = 0,904; SE = 0,40; \quad (5)$$

где S_{\min} – начальное значение высоты мутовки, или высота первой живой ветви от корневой шейки, м.

Результаты последовательного табулирования рекурсивной системы уравнений сведены в таблицу, фрагмент которой для III класса бонитета дан ниже, а график вертикального распределения фитомассы мутовок для возраста 20 лет показан на рисунке.

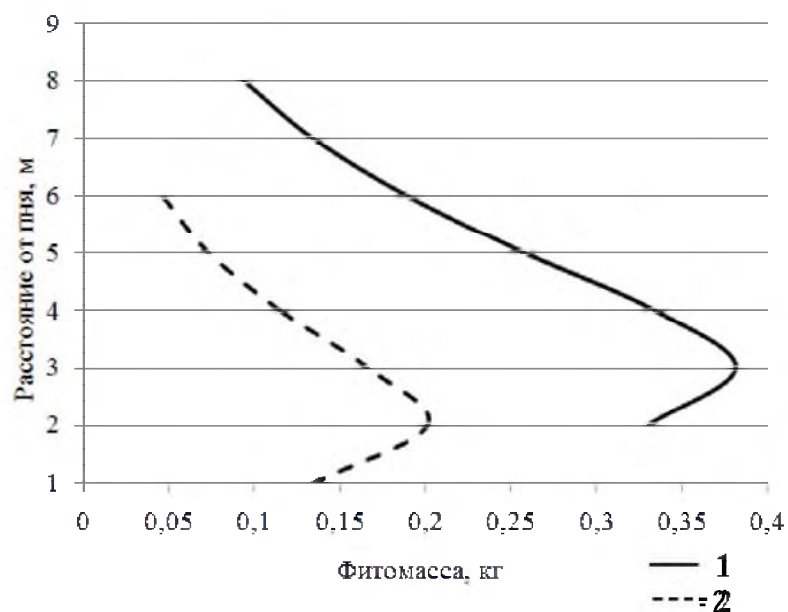


График вертикального распределения фитомассы мутовок
для дерева в возрасте 20 лет:
1 – класс бонитета I; 2 – класс бонитета III

Необходимо отметить, что здесь проанализировано высотное распределение общей массы мутовок дерева в культурах сосны без учета расстояний между мутовками, т.е. величины междоузлий, поэтому представленная закономерность имеет отношение к отдельно взятой мутовке, расположенной на заданной высоте в пологе, а не к суммарной их массе, приходящейся на заданную толщину слоя (например, 1 м) в вертикальном профиле кроны. Подобные исследования на основе теории пайп-модели нами проводятся в таблице, и их результаты будут изложены позднее.

Распределение фитомассы мутовок (кг) по вертикальному профилю
в культурах сосны III класса бонитета

Возраст, лет	Густота, тыс. экз/га	Диаметр ствола, см	Высота дерева, м	Расстояние от пня, м						
				1	3	5	7	9	11	13
10	12,9	2,7	2,7	0,110	0,047	–	–	–	–	–
20	5,69	5,6	5,5	0,134	0,166	0,074	–	–	–	–
30	3,53	8,6	8,1	–	0,332	0,194	0,091	–	–	–
40	2,51	11,7	10,6	–	–	0,373	0,198	0,097	0,048	–
50	1,93	14,9	12,9	–	–	0,608	0,352	0,186	0,096	0,049

Библиографический список

1. Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 541с.

2. Päivinen R., Lehtikoinen M., Schuck A. Combining earth observation data and forest statistics. European Forest Institute and JRC. Italy, 2001. 101 pp.

3. Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах / под ред. С.Э. Вомперского, А.И. Уткина. М.: Наука, 1986. 262 с.

УДК 658:004

Студ. К.В. Микрюков

Рук. Е.В. Анянова

УГЛТУ, Екатеринбург

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Телематика – это новая научно-техническая дисциплина, предметом которой являются методы и средства передачи информации на расстояния, существенно превышающие линейные размеры площади, занимаемой участниками связи. Название дисциплины произошло из частей слов «телекоммуникации» и «информатика».

Коммуникационная сеть – система, состоящая из объектов, осуществляющих функции генерации, преобразования, хранения и потребления продукта, называемых пунктами (узлами) сети, и линий передачи (связей, коммуникаций, соединений), осуществляющих передачу продукта.

Отличительная особенность коммуникационной сети – большие расстояния между пунктами по сравнению с геометрическими размерами пространства. В качестве продуктов могут фигурировать информация, энергия, масса, и, соответственно, различают группы сетей информационных, энергетических, вещественных. В группах сетей возможно разделение на подгруппы. Так, среди вещественных сетей решают задачи синтеза, топологии, распределения продукта по узлам сети, а при конструкторском проектировании выполняются размещение пунктов в пространстве и проведение (трассировка) соединений [1].

Информационная сеть – коммуникационная сеть, в которой продуктом генерирования, переработки, хранения и использования является информация.

Вычислительная сеть – информационная сеть, в состав которой входит вычислительное оборудование. Компонентами вычислительной сети могут быть компьютеры и периферийные устройства, являющиеся источниками и приемниками данных, передаваемых по сети. Эти компоненты составляют оконечное оборудование данных (ООД или DTE – Data Terminal Equipment). В качестве ООД могут выступать компьютеры, принтеры,